

ASTRONOMIK MA'LUMOTLAR BAZALARIDAN FOYDALANIB LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI TASHKIL ETISH

Kutlimuratov Sardor Sharipbayevich

Chirchiq davlat pedagogika universiteti, dotsent v.b., p.f.f.d. (PhD)

Annotatsiya. Ushbu maqolada oliy ta'lim muassasalarida "Umumiy astronomiya" fanini o'qitishda talabalarning kasbiy va ilmiy kompetensiyasini rivojlantirish, tadqiqotchilik ko'nikmalarni shakllantirish ishlari qaralgan. Bu SDSS kuzatuv ma'lumotlar bazasidan galaktikalar to'dalarining tasvirlarini olish usullari va olingan tasvirlarni qayta ishlash metodlari bayon etilgan.

Kalit so'zlar: ta'lim, astronomiya, ma'lumotlar bazasi, galaktika, zichlik.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АСТРОНОМИЧЕСКИХ БАЗ ДАННЫХ

Кутлимуратов Сардор Шарипбаевич

*Чирчикский государственный педагогический университет, и.о. доцент, д.ф.п.н.
(PhD)*

Аннотация. В данной статье речь идет о развитии профессиональной и научной компетентности студентов, формировании исследовательских навыков при преподавании «Общей астрономии» в высших учебных заведениях. Описаны методы получения изображений скоплений галактик из наблюдательной базы данных SDSS и методы обработки полученных изображений.

Ключевые слова: образование, астрономия, база данных, галактика, плотность.

ORGANIZING LABORATORY EXERCISES USING ASTRONOMICAL DATABASES

Kutlimuratov Sardor Sharipbayevich

Chirchik State Pedagogical University, acting associate professor, d.ph.p.s. (PhD)

Abstract. This article deals with the development of professional and scientific competence of students, formation of research skills in teaching «General Astronomy» in higher education institutions. It describes methods for obtaining images of galaxy clusters from the SDSS observational database and methods for processing the obtained images.

Keywords: education, astronomy, database, galaxy, density.

Dunyoda astronomiya fanini o'qitish sifatini oshirish va yosh avlodning astronomik tasavvurlarini rivojlantirishda amaliy jihatdan onlayn va oflayn tarzda astronomik kuzatuvlar o'tkazish bilan bir qatorda zamonaviy kuzatuv ma'lumotlariga asoslangan astronomik bazalardan foydalanishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Xalqaro astronomiya ittifoqi (IAU) ning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan strategik rejasida professional astronomlar o'rtasida astronomik bilimlarni almashishni rag'batlantirish va osonlashtirish; kasbiy vazifalarni muvofiqlashtirish va professional darajada boshqa sohalar bilan hamkorlikni muvofiqlashtirish; mukofotlash orqali astronomiyada ilg'or tajribalarni tan olish; astronomiya taraqqiyotida bag'rikenglikni rivojlantirish; astronom va olimlarning kelgusi avlodi taraqqiyotiga ko'maklashish; astronomiyadan foydalanish orqali global rivojlanishni rag'batlantirish; astronomiya sohasida jamoatchilik bilan hamkorlik; maktab darajasida o'qitish va ta'limni rag'batlantirish uchun astronomiyadan foydalanish kabi ustuvor vazifalar belgilangan.

Dunyoda talabalarining ijodkorlik va yaratuvchanlik qobiliyatlarini rivojlantirish, ilmiy xabardorlik faoliyatini rivojlantiruvchi pedagogik texnologiyalarini ishlab chiqish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Mazkur ishlanmalar tadqiqot yo'nalishlari va vazifalarini tanlashda innovatsion yondashuvlar, talabalarning nostandart fikrlash va maqbul qaror qabul qilish, doimiy ravishda yangi g'oya, texnologiyalarni amaliyotga tadbiiq etish ko'nikmalarini

hosil qilish imkoniyatlarini kengaytirmoqda.

Mamlakatizda ta'lim islohotlari natijasida ta'lim muassasalarining moddiy texnik bazasi va axborot almashinish tizimlarini rivojlantirish, o'quv jarayoniga axborot texnologiyalari hamda dasturiy-pedagogik vositalarini integratsiya qilish, o'quv-metodik ta'minotni yaxshilash bo'yicha keng imkoniyatlar yaratilmoqda. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasida "Uzluksiz ta'lim tizimini yanada takomillashtirish, sifatli ta'lim xizmatlari imkoniyatlarini oshirish, mehnat bozorining zamonaviy ehtiyojlariga mos yuqori malakali kadrlar tayyorlash, ta'lim va o'qitish sifatini baholashning xalqaro standartlarini joriy etish" kabi ustuvor vazifalar belgilangan[1, 7-11]. Shunga asosan pedagogik oliy ta'lim muassasalarida fizika va astronomiya yo'nalishi talabalarida astronomiyaga oid bilim, ko'nikma, malakalarini va ilmiy tadqiqotchilik salohiyatini rivojlantirishda auditoriya mashg'ulotlari va mustaqil o'qitishning zamonaviy usullaridan foydalangan holda onlayn kuzatuv usullari va zamonaviy elektron bazalardan foydalanishni integratsiya qilish bo'yicha o'qitish modellarini ishlab chiqish asosida o'qitishning metodik tizimini takomillashtirishni taqozo etadi.

Umumiy astronomiyani o'qitishda bo'lajak o'qituvchilarning ilmiy tadqiqotchilik kompetensiyasini rivojlantirish, ularni ilmiy tadqiqot ishlariga yo'naltirish uchun xizmat qiladi. Iqtidorli talabalar orasidan ushbu sohada malakali kadrlarini tayyorlash hamda o'sib kelayotgan yosh avlodni astronomiyaga qiziqtirish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biridir. Sohaga oid so'nggi ilmiy tadqiqot yutuqlaridan foydalanib astronomiya fanidan adabiyotlarni yangilab borish hozirgi zamon talabi hisoblanadi.

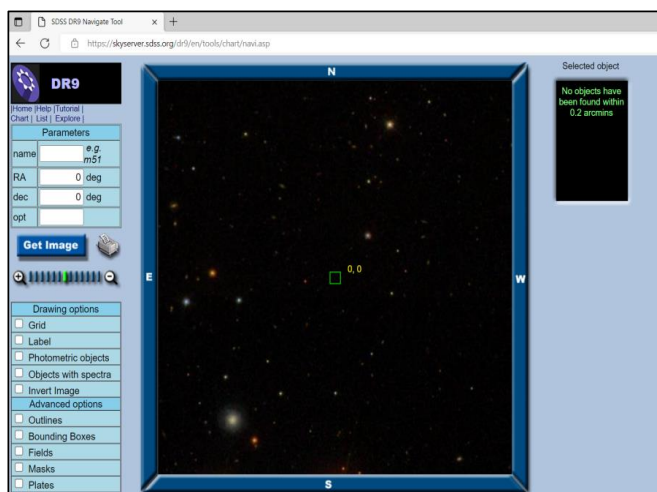
Astronomiya sohasida oliy ta'lim muassasalarida ta'lim jarayoni va darsliklar mazmunini yaxshilashda M. Mamadazimov ishlari, virtual laboratorning joriy qilinishini I. Sattorovning ishlarida, mavzularning zamonaviy ilmiy tadqiqot natijalari bilan boyitilib, talabalarning ilmiy kompetentligini rivojlantirishga qaratilgan ishlarni A. Tillaboevlar ishlarida ko'rishimiz mumkin [2-3].

Talabalarning ilmiy tadqiqotchiligini rivojlantirish metodikasining o'quv materialini berish jarayonida fanlar integratsiyasi orqali astronomik kuzatuv natijalari ma'lumotlariga e'tibor qaratish, elektron ma'lumotlar bazalari asosida adabiyotlarni zamonaviy astronomiya yutuqlari bilan boyitish, fanlar integratsiyasida o'quv axborot tarkibini aniqlash, bilimlarni tizimlashtirish, o'quv jarayonining eng muhim elementlariga e'tibor qaratiladi, ilmiy tadqiqotga yo'naltirish ko'nikmalarini rivojlantirish orqali talabalarda mantiqiy, muammoli, ijodiy fikrlashni rivojlantirish imkoniyatini beradi[4-6]. Zamonaviy astronomiyaning mazmunini boyitishda albatda ilmiy tadqiqot yutuqlarining o'rni beqiyos bo'lib, bunday natijalar elektron ma'lumotlar bazalarida berib boriladi.

SDSS ma'lumotlar bazasi "Nyu-Meksikodagi Apache Point" observatoriyasida 2,5 metrli keng maydon teleskopi yordamida yulduzlar va galaktikalarning ko'pspektrli tasvirlari va qizilga siljish spektrlarini keng ko'lamli o'rganish asosida yaratilgan. Tadqiqotlar 2000 yilda boshlangan, loyiha davomida osmon sferasining 35% dan ortig'i xaritagaga tushirilgan, 500 millionga yaqin ob'ektning fotometrik kuzatuvlari va 3 milliondan ortiq ob'ektlar uchun spektrlar olingan. Galaktikalar tasvirlarining o'rtacha qizilga siljish 0,1 ni tashkil etdi; yorqin qizil galaktikalar uchun $z=0,4$ gacha, kvazarlar uchun $z=5$ gacha. Loyiha bir necha bosqichlarga bo'lingan: SDSS-I (2000-2005), SDSS-II (2005-2008), SDSS-III (2008-2014), SDSS-IV (2014-2020). Ko'rib chiqish paytida to'plangan ma'lumotlar alohida nashrlar (Data Release) shaklida nashr etiladi, ularning eng oxirgisi DR13 2016 yil avgust oyida nashr etilgan. 2020 yil iyul oyida, 20 yillik astrofizik tadqiqotlaridan so'ng, Sloan Digital Sky Survey Koinotning kengayish tarixidagi 11 milliard yillik bo'shliqni to'ldirib, bugungi kunga qadar eng katta va eng batafsil 3D xaritasini nashr etdi va uni qo'llab-quvvatlovchi ma'lumotlarni taqdim etdi. Koinotning tekis geometriyasi nazariyasi va turli sohalar har xil tezlikda kengayib borayotganini tasdiqlaydi.

Biz "Umumiy astronomiya" fanida quyidagi laboratoriya ishining uslubiy va dars ishlanmasini ishlab chiqdik. Bu laboratoriya ishida galaktikalarning to'dalari ko'rinma sirt zichligini aniqlash bo'yicha SDSS bazasidagi tasvirlar olib o'rganiladi. Buning uchun <https://>

skyserver.sdss.org/dr9/en/tools/chart/navi.asp shu havola orqali kiriladi va to‘dalarning koordinatalarini kirgizish orqali ularning tasvirlari olinadi (1-rasm).



1-rasm. SDSS tasvir qidiruv oynasi

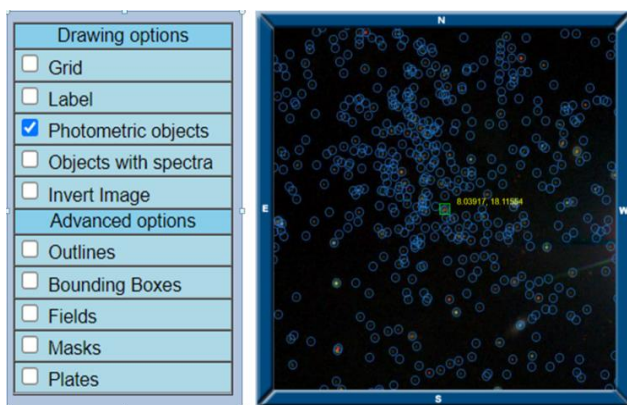
To‘da tasvirini olish uchun Vizier dan olingan katalogdan “REJ2000” va “DEJ2000” qiymatlar 2-rasmda ko‘rsatilganiday “RA” (to‘g‘ri chiqish) va “dec” (og‘ish) darchalariga yoziladi. Darchalar to‘g‘ri to‘ldirilganidan keyin “Get Image” tugmasiga kursorni qo‘yib bir marta bosiladi. Bunda ko‘rsatilgan koordinatalar bo‘yicha to‘da tasviri topiladi (2-rasm katta ekran ichida to‘da tasviri, o‘ngdagi kichik ekranda biz koordinatasini kirgizgan galaktika tasviri ko‘rsatigan).



2-rasm. SDSS da J003209.4+1890656 galatikalar boy to‘dasi

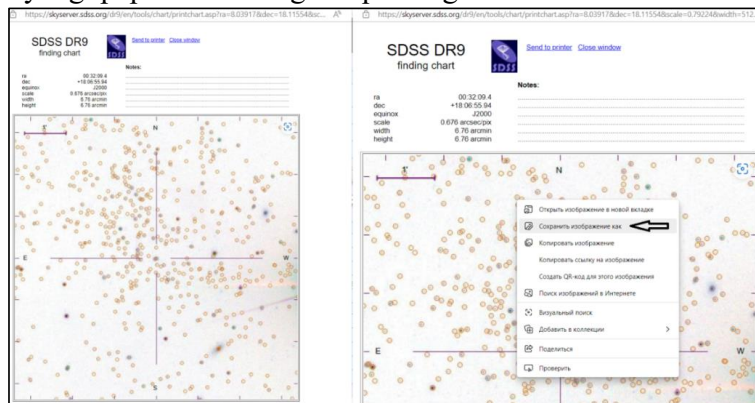
Agar to‘da markazi biz kirgizgan koordinatalarga mos kelmasa (to‘da markazi sifatida galaktikalar konsentratsiyasi eng yuqori bo‘lgan qilsmi olinadi), S-janub, E-sharq, N-shimol, W-g‘arb tugmalarini bosish orqali to‘da markazini ekran markaziga to‘g‘irlashimiz kerak bo‘ladi.

Endigi qiladigan ishimiz tasvirda ko‘rinib turgan fotometrik ob‘yektlarni alohida belgilab olish bo‘ladi. Buning uchun “Drawing options” ustunidan “Photometric objects” ustiga kursorni qo‘yib bir marta bosiladi (3-rasm, chapda). Bunda tasvir quyidagicha ko‘rinishga o‘tadi (3-rasm, o‘ngda).



3-*ras*m. Fotometrik ob'yektlar belgilash

Endi tasvirni “**jpeg**” formatda olish kerak bo'ladi, buning uchun “**Get Image**” o'ng tarafidagi “**printer**” belgisini kursor bilan bosamiz, shunda yangi sahifa ochiladi (8-*ras*m). Endi bu tasvirni “**jpeg**” formatda saqlash uchun kompyuter sichqonchasining o'ng tarafini bosib, hosil bo'lgan ustundan “**rasm sifatida saqlash**” yozuvi ustiga bir marta kursor bilan bosiladi. Bunda siz tasvirni kompyuterda yangi papka ochib unga saqlashingiz mumkin.



4-*ras*m. Tasvirni kompyuterga yuklab olish

Tasvir 6,76 ga 6,76 arcmin yoki 13,52 ga 13,52 arcmin o'lchamda olinadi. Chunki shu o'lchamlarda to'ldadagi galaktikalar taqsimotda yaxshi ko'rinadi. Tasvirni kerakli o'lchamda yuklab olganimizdan keyin, to'ldadagi galaktikalar taqsimotini o'rganish mumkin bo'ladi. Shulardan kelib chiqib dars mashg'ulotlarida talabalarning tadqiqotchilik ko'nikmalarini rivojlantirish maqsadida laboratoriya mashg'uloti ishlanmasini qildik.

Laboratoriya mashg'uloti ishlanmasi

Mavzu. Galaktikalar to'dalarining ko'rinma sirt zichligini aniqlash

1-jadval

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min).	1.1. Laboratoriya ishining maqsadi va o'quv faoliyatining natijalari ma'lum qilinadi.	1.1. Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javob o'tkazadi; 2.2. O'qituvchi kompyuter vositalaridan foydalangan holda laboratoriya ishini bayon etadi; 2.3. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor qilishni va yozib olishlarini ta'kidlaydi.	2.1. Eshitadi. O'ylaydi, javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi 2.2. O'qituvchi ko'rsatmalari asosida ishni bajaradilar. 2.3. E'tibor qaratadi, yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalalarga qaratadi. 3.2. Ish yuzasidan nazariy savollar beriladi	3.1. Eshitadi, aniqlashtiradi. 3.2. Savollarga javob topadi.

Laboratoriya mashg'ulotining bajarish texnologiyasi

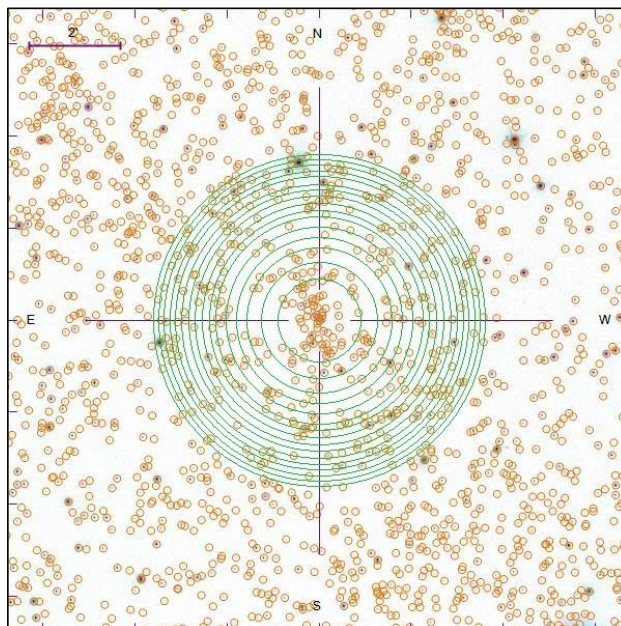
Vaqti – 2 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Birgalikda o'qish usuli va "B.B.B" jadvali grafik organayzeridan foydalangan holda.
Laboratoriya mashg'ulotining rejasi	1. Galaktikalar to'dalarining katalogini olish. 2. Galaktikalar to'dalarining tasvirini olish. 3. Galaktiklarning to'dadagi sirt zichligini hisoblash.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> Talabalarni ma'lumotlar bazalaridan foydalanishga o'rgatish, Koinotning katta masshtabli strukturasi tashkil qiluvchi ob'yektlar sirt zichligini aniqlash orqali ularning dinamik strukturasi o'rganish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - Galaktikalar to'dalari kataloglari; - Katalog parametrlarini tushuntirish; - Galaktiklarning to'dadagi sirt zichligini hisoblash.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: - Kuzatuv ma'lumotlar bazalaridan mustaqil foydalanib, galaktikalar to'dalari kataloglarini oladilar; - Katalogda berilgan ob'yektlarning fizik parametrlari haqida tushunchaga ega bo'ladilar; - Galaktiklarning to'dadagi sirt zichligini hisoblashda matematik va fizik usullarni o'rganadilar;
O'qitish uslubi va texnikasi	B.B.B texnikasi
O'qitish vositalari	Kompyuter, qog'oz, marker, doska, bo'r
O'qitish shakli	Jamoa, guruh va juftlikda ishlash
O'qitish shart-sharoiti	Proyektor va internet tarmog'iga ulangan kompyuter bilan ta'minlangan auditoriya

2-jadval

Laboratoriya mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	Talaba
1-bosqich. Kirish (10 min).	1.1. Laboratoriya ishining maqsadi va o'quv faoliyatining natijalari ma'lum qilinadi.	1.1. Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalar e'tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savol-javob o'tkazadi; 2.2. O'qituvchi kompyuter vositalaridan foydalangan holda laboratoriya ishini bayon etadi; 2.3. Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e'tibor qilishni va yozib olishlarini ta'kidlaydi.	2.1. Eshitadi. O'ylaydi, javob beradi va to'g'ri javobni eshitadi 2.2. O'qituvchi ko'rsatmalari asosida ishni bajaradilar. 2.3. E'tibor qaratadi, yozib oladi.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e'tiborini asosiy masalalarga qaratadi. 3.2. Ish yuzasidan nazariy savollar beriladi	3.1. Eshitadi, aniqlashtiradi. 3.2. Savollarga javob topadi.

To'ladagi galaktikalarning taqsimoti o'rganish. Endi olingan tasvirni kompyuteringizdan "Paint" programmasi orqali ochib olamiz va 5-rasmda ko'rsatilgandagi singari xalqalar chizamiz. Xalqalar chizayotganda ular orasidagi aylana yuzalari farqi bir xil bo'lishi kerak $\Delta S_1 = \Delta S_2 = \dots = \Delta S_n$, bunda $\Delta S_n = S_n - S_{(n-1)}$ yuzalar ayirmasidan topiladi (S_n – yuqori aylana yuzi $S_{(n-1)}$ – quyi aylana yuzi). Bunda qanday qilib aylana yuzalari ayirmasi bir xil qilib chizish mumkin? Buning uchun biz birinchi va ikkinchi xalqalarni chizganimizdan keyin har birining yuzasini hisoblab topamiz ($S_n = \pi R_n^2$) va $\Delta S_1 = S_2 - S_1$ dan birinchi yuzlar farqi topiladi. $S_3 = S_2 + \Delta S_1$ va $R_3 = \sqrt{(S_3/\pi)}$ dan keying radius topiladi. Topilgan radiusli xalqani tasvirga chizamiz va kengi xalqalar ham xuddi shunday usulda chizib chiqiladi. Har bir xalqa radiuslari ishning hisobot jadvalga yoziladi. Tasvirga 15 dan 20 tagacha xalqa chizish maqsadga muvofiq bo'ladi.



5-rasm. Oligan tasvirga xalqalar chizish

Keyingi qiladigan ishimiz har bir aylana ichidagi galaktikalar sonini sanab hisobot jadvalga yozishdir. Buning uchun birinchi aylanadagi galaktikalar soni sanalib jadvalga yoziladi, keyin bir va ikkinchi xalqalar orasidagi galaktikalar soni sanalib, birinchi aylanadagi galaktikalar soniga uni qo'shsak ($N_n = N_{n-1} + M$, M- xalqalar orasidagi galaktikalar soni) ikkinchi aylana ichidagi galaktikalar soni kelib chiqadi. Keyingi xalqalardagi galaktikalar soni ham shunday hisoblanadi.

Endi har bir xalqa ichidagi ob'yektlar sonini hisoblab chiqamiz va natijalarni quyidagi hisobot jadvalga yozamiz.

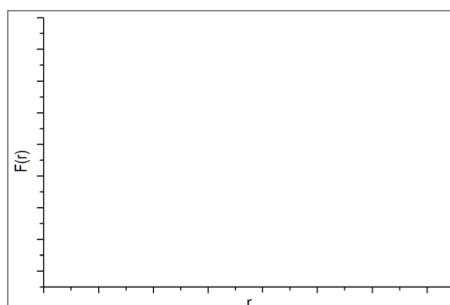
Ko'rinma sirt zichligi $F = \frac{N}{S}$ formuladan topiladi $[F] = \text{arcmin}^{-2}$ yoki arcsec^{-2} birlikda o'lchanadi. Hisoblangan natijalar 3 - jadvalga yoziladi.

3-jadval

Ishning hisobot

№	N	r arcmin	S arcmin ²	F arcmin ⁻²
1				
2				
3				
...				

Hisoblashlar yakunlangach ko'rinma sirt zichligi va to'da radiusining o'zaro bog'lanish grafigi chiziladi.



Bunda grafikni maxsus matematik kompyuter dasturlari yordamida chizish tavsiya etiladi.

Bundan maqsad talaba olgan natijasini matematik funksiyalar orqali tekshirib, to‘daning tuzilishi modelini ishlab chiqishi mumkin bo‘ladi.

Talabalarda ilmiy tadqiqotchilik qobiliyatini astronomik kuzatuvlar va kuztuv natijalari tahlili orqali shakllantirilishi va pedagogika oliy ta‘lim muassasalarida joriy etilishi, talabalarni ijodiy faollikka yo‘naltirib, erishilgan bilim, ko‘nikma va malakalarini yangi vaziyatlarda qo‘llay olish, astronomik hodisa va jarayonlari orasidagi o‘zaro bog‘lanish qonuniyatlarini bilishi, ularda kurs ishi, loyiha va ilmiy tadqiqot ishlarini bajarishda eng maqbul usullarni taklif qilish ko‘nikmalarining shakllanishiga imkon beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Mukhamedov, G. I., Usarov, J. E., Khimmataliyev, D. S. O., & Nurmamatov, S. E. (2023). *Mathematical Foundations of Processing the Results of Astronomical Scientific Observation and a Program Used In PHOTOMETRY*. *Telematique*, 22(01), 1094-1099.

2. Abduraxmonova Sh.R., Tillaboyev A.M. “Oliy ta‘lim muassasalarida astronomiyadan kuzatishlarni tashkil etish metodikasi”. //Ta‘lim va innovatsion tadqiqotlar // №4 2023. 121-124 bb.

3. Jumageldiyeva M.A., Tillaboyev A.M. “Umumiy o‘rta ta‘lim maktablarda astronomiyadan nomoyishli ko‘rgazmalar o‘tkazish”

4. Olimjonovna, Dadabaeva Feruzakhon, Rahimov Kamoliddin Anvarovich, and Ibrahimova Rana Hamdamovna. «The importance of the principle of historicism in the humanitarization of physics and astronomy education». *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal* 10.12 (2022): 92-95.

5. Dadaboyeva, F. O. «Umumiy o‘rta ta‘lim maktablarida fizika fanini o‘qitishda steam texnologiyalarining afzalliklari». *E Conference Zone*. 2022.

6. Dadaboeva, F. O., M. Rahimberdieva, and K. A. Rakhimov. «The importance of time aphorisms in strengthening the educational aspects of education.» *Texas Journal of Engineering and Technology* 15 (2022): 117-121.

7. Ernazarov A. N. O ‘rta umumta‘lim maktablarida fizika va astronomiyani kasbga yo‘naltirib o‘qitishda tayanch va fanga oid kompetensiyalarning ahamiyati //Academic research in educational sciences. – 2021. – T. 2. – №. 4. – C. 869-873.

8. Nizamiddinovich E. A. Use of modern teaching technologies in the conduct of physics laboratory works in general secondary schools //Science and innovation. – 2022. – T. 1. – №. Special Issue 2. – C. 852-855.

9. Nizamiddinovich E. A., Olim ogli O. B., Xayrulla o‘g‘li A. Z. Umumiy o ‘rta ta‘lim maktablarida fizika fanini oqitishda axborot texnologiyalaridan foydalanish metodikasi //O‘zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali. – 2023. – T. 2. – №. 20. – C. 168-170.

10. Usarov, J. E., Khimmataliev, D. O., Makhmudova, D. M., Abdusalomovna, H. S., & Nizamiddinovich, E. A. (2023). *Pedagogical Foundations of the Student’s Individual Training Trajectory*. *Telematique*, 22(01), 1259-1264.

11. Tursunov, Ikromjon Gulamjonovich, and Abduvohid Uktamugli Umbarov. «Higher education pedagogical-psychological support of individual educational trajectories of students». *Open Access Repository* 9.6 (2023): 11-15.